

Hartmut Freystein · Martin Muncke · Peter Schollmeier

HANDBUCH Entwerfen von Bahnanlagen

Regelwerke · Planfeststellung
Bau · Betrieb · Instandhaltung

3. Auflage



Eurail
press

↓ eBOOK
INSIDE

Dr. Hartmut Freystein · Martin Muncke · Peter Schollmeier

HANDBUCH

Entwerfen von Bahnanlagen

Regelwerke · Planfeststellung
Bau · Betrieb · Instandhaltung

3. Auflage

Vorwort

„Entwerfen von Bahnanlagen“ steht für den Eisenbahn(bau-)ingenieur für anforderungsgerechte Gestaltung von Bahnanlagen und umfasst das Planen und Bauen, beginnend mit ersten Studien zur Planung von Neubau-, Ausbaustrecken und Umplanungen von Bahnhofsköpfen über die Finanzierung und das Erstellen von Planfeststellungsunterlagen bis hin zur Ausführungsplanung von Eisenbahnanlagen. Das Buch richtet sich in erster Linie an planende und ausführende Eisenbahningenieure und Bauingenieure und natürlich auch an Studierende an Universitäten und Fachhochschulen.

Der Erfolg der 1. und 2. Auflage sowie das zwischenzeitliche Erscheinen einer chinesischsprachigen Lizenzausgabe belegen eindrucksvoll die Notwendigkeit einer umfassenden und erläuternden Darstellung von Planung und Bau von Bahnanlagen.

Die vorliegende umfassend überarbeitete 3. Auflage des Handbuchs wurde notwendig, weil die europäische Harmonisierung im Eisenbahnwesen und die technische Weiterentwicklung das technische Regelwerk zunehmend stetigen und raschen Änderungen unterworfen hat. Hier sind an erster Stelle die zum 1.1.2015 neu in Kraft getretenen europäischen *TSI* und die umfangreichen Erfahrungen aus den Inbetriebnahmeverfahren in Deutschland zu nennen. Die technischen Änderungen aus den *TSI* wurden umfassend in den Fachkapiteln 5, 6, 7, 9, 11 und 12 aufgenommen. Des Weiteren werden zurzeit im Rahmen der 9. *Novelle zur Überarbeitung des AEG* auch die Genehmigungsverfahren in der Infrastruktur angepasst – Stichworte sind hier Einrichtung und Anforderungen an *DeBo*, *AssBo* sowie die *Prüfsachverständigenverordnung*. Wesentliche Aspekte auch mit Auswirkung auf die noch in 2015/2016 neue zu fassende *TEIV* sowie Ablauf und Inhalt der zu erwartenden Genehmigungsverfahren wurden umfassend in den neu strukturierten Kapiteln 3 und 4 zur Beschreibung der Verfahrensabläufe von Baumaßnahmen in Deutschland und Österreich aufgenommen. Weitere Meilensteine in jüngster Vergangenheit sind neue Eingangsparameter für die brandschutztechnische Auslegung von Personenverkehrsanlagen (Bemessungskurven für S-Bahn und Mischverkehr), die in 2013 neu erschienene *EBA-Richtlinie zu den Anforderungen zum Brand- und Katastrophenschutz an Schienenwegen* sowie die Einführung der Eurocodes im Konstruktiven Ingenieurbau einschließlich von Erfahrungen aus der Realisierung FF/Brücke auf der *VDE 8*. Kapitel 13 wurde im Ergebnis der Neufassung der 16. *BImSchV* (Verkehrslärm) einschließlich der neuen *Schall 03* überarbeitet, die Ausführungen zum Erschütterungsschutz wurden durch einige Beispiele aus der Praxis ergänzt.

Der Nutzer findet in diesem Buch in bewährter Weise alle notwendigen Informationen aus den Gebieten der Linienführung, des Eisenbahnbrückenbaus, des Tunnelbaus, des Erdbaus, des Oberbaus, des Baus von Bahnhöfen, der Bahnübergänge, Container-Terminals, Außen- und Innenreinigungsanlagen und dergleichen, ergänzt jeweils durch Hinweise auf Besonderheiten bei NE und Anschlussbahnen. Hinzu kommen auch die entsprechenden Querverweise auf Regelwerke und Richtlinien anderer Bereiche, die direkt oder indirekt das jeweilige Thema beeinflussen.

Das Buch richtet sich vertiefend auch an die österreichischen Eisenbahningenieure – so bilden Bau und Betrieb von Eisenbahninfrastruktur in Österreich einen weiteren Schwerpunkt, der insbesondere in den Kapiteln Planung, Verfahrensablauf, technische Regeln und Trassierung aufgenommen und umfassend beschrieben wird.

Abgerundet wird die Thematik durch eine umfassende Darstellung der Schnittstellen zu den anderen Gewerken, insbesondere der Sicherungs- und Signaltechnik sowie der Oberleitung einschließlich Bahnstromrückführung und Erdung.

Die Systematik der einzelnen Kapitel blieb unverändert. So findet der Leser nach einer umfassenden Darstellung von Raumordnungsverfahren, Planfeststellung und bauaufsichtlichen Verfahren einschließlich der veränderten Bauaufsicht und der EG-Prüfung in jedem Kapitel die Auflistung des aktuellen bahntechnischen Regelwerks in der *Eisenbahnspezifischen Liste der Technischen Baubestimmungen* einschließlich des geltenden technischen Regelwerks mit der jeweiligen Fundstelle. Es sei jedoch an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass dieses Buch nicht die Kenntnis und das Studium des eisenbahntechnischen Regelwerks ersetzen kann: es ist daher auch aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht Ziel dieses Werkes, geltendes technisches Regelwerk 1:1 abzubilden, sondern einen Überblick und hilfreiche Hinweise bzw. Querverweise sowie Hintergrundinformationen zu Planung und Bau von Eisenbahnanlagen zu bieten. Daher wird der planende Ingenieur nicht umhinkommen, bei einer konkreten Planung das eisenbahnspezifische Regelwerk selbst zu Rate zu ziehen.

Abschließend möchte das Autorenteam den Lesern für die vielen und hilfreichen Hinweise danken, die wir gern aufgegriffen haben. Insbesondere möchten wir auch den vielen Helfern bei *Eisenbahn-Bundesamt*, *Eisenbahn-Cert*, der *DB Netz AG* und der *ÖBB-Infrastruktur AG* danken, die durch Bereitstellung von Unterlagen sowie ihre wertvollen Hinweise und Beiträge geholfen haben, mit diesem Buch auch für die praktische Anwendung ein hilfreiches Kompendium anbieten zu können. Stellvertretend seien hier insbesondere die *Herren Wester, Ruhs* (†) und *Dabringhausen* für das Kapitel Bahnübergänge, *Frau Dr. Pomp* und *Herr Köppel* für das Kapitel Verfahrensabläufe von Baumaßnahmen in Deutschland, die *Herren DI Dr. Walter, Dr. Presle* und *DI Dr. Knoll* für die Kapitel zum Eisenbahnbau in Österreich, *Herr Flach* für das Kapitel Linienführung und Trassierung, die *Herren Jost* und *Heyder* sowie *Frau Wulke* für das Kapitel Personenverkehrsanlagen, *Herr Vogel* für das Kapitel Erdbau, die *Herren Lauterbach* und *Sonntag* für das Kapitel Containerterminals, *Herr Puschmann* und *Herr Behrends* für das Kapitel Oberleitung sowie *Herr Steudel* für das Kapitel Schall- und Erschütterungsschutz genannt.

Juni 2015

Hartmut Freystein, Martin Muncke, Peter Schollmeier

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
1 Gesetzliche Grundlagen und Organisation von DB AG, Eisenbahn-Bundesamt, Eisenbahn-Cert und ÖBB.....	21
1.1 Rechtliche Vorschriften	21
1.2 Bahnreform zum 1.1.1994	22
1.3 Organisation, Aufbau und Aufgaben der Deutschen Bahn AG	24
1.3.1 Holding, Konzern	24
1.3.2 Geschäftsfeld DB Netze Fahrweg	27
1.3.3 DB Station & Service AG im Geschäftsfeld DB Netze Personenbahnhöfe.....	31
1.3.4 DB Energie GmbH	33
1.3.5 Beteiligungen bzw. andere Tochterunternehmen	33
1.4 Organisation und Aufbau des Eisenbahn-Bundesamtes.....	34
1.4.1 Zentrale	34
1.4.2 Außenstellen	36
1.4.3 Landeseisenbahnaufsicht.....	36
1.5 Eisenbahn-Cert.....	37
1.6 Bahnreformen in Österreich	37
1.7 Organisation und Aufbau der ÖBB-Holding AG.....	39
1.7.1 ÖBB-Holding AG, Konzern	39
1.7.2 ÖBB-Infrastruktur AG.....	40
2 Technische Regeln im Eisenbahnbau.....	43
2.1 Technische Vorschriften	43
2.2 Rechtsbegriff der anerkannten Regeln der Technik.....	44
2.3 Planungs- und Bemessungsvorschriften	45
2.4 Bauprodukte, Bauarten, Komponenten und Bauverfahren	46
2.4.1 Eisenbahnspezifische Bauregellisten	47
2.4.2 Übereinstimmungsnachweisverfahren	48
2.4.3 Bauprodukte mit besonderen Eigenschaften	49
2.5 Regelwerk der Deutschen Bahn AG	49

2.6	Regelwerk für andere Bahnen (VDV-Richtlinien)	51
2.7	Verbindlichkeitsgrad von technischen Regeln in Regelwerken.....	52
2.8	Technische Regeln in Österreich	53
2.8.1	Technische Regeln in Gesetzen und Verordnungen/Rechtsbegriff des Standes der Technik	53
2.8.2	Notifizierte technische Regeln	54
2.8.3	Regelwerke der ÖBB-Infrastruktur AG	54
2.8.4	Technische Regeln der Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (FSV)	56
2.8.5	Leistungsbeschreibung Verkehrsinfrastruktur – LB VI	57
3	Verfahrensablauf von Baumaßnahmen im Eisenbahnbau in Deutschland.....	59
3.1	Allgemeine Richtlinien, Gesetze und Verordnungen	59
3.1.1	Europäische Richtlinien und Verordnungen.....	59
3.1.2	Nationale Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften	60
3.2	Bundesverkehrswegeplan und Raumordnung	61
3.2.1	Bundesverkehrswegeplan 2003.....	61
3.2.2	Aufgaben der Raumordnung/Raumentwicklung	63
3.2.3	Raumordnungsgesetz des Bundes und der Länder	63
3.2.4	Raumordnungsverfahren.....	64
3.3	Finanzierung	65
3.4	Planfeststellung	67
3.5	Bauaufsicht – Erstellung von Betriebsanlagen.....	69
3.5.1	Neuregelung des AEG bzw. TEIV für Bau und Erstellung von Betriebsanlagen	69
3.5.2	Aufgaben des EBA, der EIU und der beteiligten Stellen	71
3.6	Aufgaben des EBA einschließlich dritter Stellen im Rahmen der Bauaufsicht – Überwachung der Erstellung von Betriebsanlagen.....	74
3.6.1	Einführung und bisherige Bauaufsicht	74
3.6.2	Bauaufsicht des EBA zwischen 1994 und 2009	75
3.6.3	Modifizierte Bauaufsicht seit 2009.....	76
3.6.4	Weitere für den Erstellungsprozess maßgebliche Elemente	79
3.6.5	Überwachung der Erstellung (geplant für 2015/2016).....	81
3.7	Aufgaben des Bauherrn im Rahmen der Erstellung.....	84
3.7.1	Maßnahmenbeginn	84
3.7.2	Ril 809	84

3.8	Inbetriebnahmegenehmigung und EG-Prüfung	89
3.8.1	Transeuropäische Netze (TEN, no-TEN)	90
3.8.2	Technische Spezifikationen Interoperabilität (TSI).....	93
3.8.3	Inbetriebnahmegenehmigung und EG-Prüfung – Ablauf und Unterlagen	99
3.8.4	Inbetriebnahmeverfahren bei DB AG	106
4	Bau und Inbetriebnahme von Betriebsanlagen in Österreich	117
4.1	Gesamtverkehrsplan für Österreich.....	117
4.2	Finanzierung – Rahmenplan	117
4.3	Rechtliche Struktur der Eisenbahnen in Österreich.....	117
4.4	Eisenbahnrechtliche Baugenehmigung	120
4.4.1	Genehmigungsfreie Vorhaben	120
4.4.2	Vorzulegende Unterlagen	122
4.4.3	Verfahrensablauf	124
4.4.4	Baudurchführung	127
4.5	Eisenbahnrechtliche Betriebsbewilligung	130
4.5.1	Rechtliche Grundlagen.....	130
4.5.2	Verfahren und erforderliche Unterlagen	130
4.6	Anwendung der Richtlinie 2008/57/EG in Österreich.....	131
4.6.1	Vorbemerkungen	131
4.6.2	Umsetzung der Richtlinie in den Bundesgesetzen und Geltungsbereich.....	132
4.6.3	Umsetzung der TSI innerhalb der ÖBB-Infrastruktur AG.....	132
4.6.4	Allgemeine Prüfhefte bei interoperablen Baumaßnahmen	134
5	Linienführung und Trassierung	137
5.1	Technische und rechtliche Vorschriften.....	137
5.1.1	Gesetze und Verordnungen.....	137
5.1.2	Technische Vorschriften	137
5.2	Abkürzungen.....	138
5.3	Streckenstandards, Fahrgeschwindigkeiten und betriebliche Infrastrukturplanung	140
5.3.1	Hauptbahnen.....	140
5.3.2	Nebenbahnen	140
5.3.3	Streckenkatgorien für Hochgeschwindigkeitsverkehr.....	140
5.3.4	Betriebliche Infrastrukturplanung der DB Netz AG	142

5.4	Grundlagen der Fahrdynamik und Trassierung – Kräfte im Gleis.....	144
5.4.1	Ausgleichende Überhöhung u_0	145
5.4.2	Allgemeiner Fall mit Überhöhung u	146
5.4.3	Ermittlung der unausgeglichene Seitenbeschleunigung p	146
5.4.4	Zusammenstellung der Formeln für die Berechnung im überhöhten Gleis.....	147
5.5	Grundsätze der Linienführung; Ermessens- und Genehmigungsgrenzwerte	148
5.6	Gleisbogenradius.....	149
5.6.1	Mindestbogenradien gemäß EBO	149
5.6.2	Regelungen nach Ril 800.0110.....	149
5.7	Planungswerte für die Überhöhung und Überhöhungsfehlbeträge	149
5.7.1	Planungswerte für die Überhöhung	149
5.7.2	Planungswerte für die Überhöhungsfehlbeträge	153
5.8	Überhöhungsrampen und Übergangsbogen.....	154
5.8.1	Arten der Übergangsbogen und Überhöhungsrampen	154
5.8.2	Notwendigkeit, Länge und Planung von Übergangsbogen	157
5.9	Elemente zwischen Bögen, Zwischengerade	159
5.9.1	Allgemeines	159
5.9.2	Mindestlänge von Zwischengeraden/Zwischenbogen	159
5.9.3	Vergleichsradius r_w	161
5.10	Zulässigkeit unvermittelter Krümmungswechsel nach Ril 800.0110.....	161
5.11	„Gleisschere“	163
5.12	Gleisverziehungen	164
5.13	Neigungen sowie Abrundungen von Kuppen und Wannen	164
5.13.1	Zulässige Längsneigung	164
5.13.2	Abrundung der Neigungswechsel.....	165
5.14	Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Linienführung	166
5.15	Neigetechnik	167
5.15.1	Zulässiger Überhöhungsfehlbetrag.....	167
5.15.2	Wahl der Überhöhung und des Überhöhungsfehlbetrags	168
5.15.3	Rampen von Übergangsbogen	168
5.15.4	Übergangsbogen.....	168
5.16	Weichen im Rahmen der Trassierung und Linienführung	169
5.16.1	Darstellung der Weichen und Kreuzungen/Bezeichnungen.....	169
5.16.2	Weichenbauarten.....	170

5.16.3	Grundsätze für die Wahl der Weichen	186
5.16.4	Bogenweichen.....	189
5.16.5	Schutzweichen	195
5.16.6	Gleisverbindungen mit einfachen Weichen	196
5.16.7	Lage des Grenzzeichens und des Signals	201
5.17	Allgemeine Hinweise zur Linienführung – was sollte vermieden werden?.....	202
5.17.1	Abzweig zu einer Abstellgruppe	203
5.17.2	Bogenweichenverbindung.....	203
5.17.3	Streckenverzweigung.....	204
5.17.4	Innen liegendes Überholungsgleis/Streckenverzweigung nach innen.....	204
5.17.5	Mögliche Auflösung von DKW in EKW und EW	204
5.17.6	Übergangsbogenanfang bei Bogenweichen mit anschließendem Übergangsbogen	205
5.17.7	Einbautechnisch günstiger Weichenanschluss in stark befahrenen Gleisen	205
5.17.8	Gleisabstand bei Weichenverbindungen (durchgehende Schwellen nicht über beide durchgehenden Hauptgleise).....	205
5.17.9	Gleisverziehung.....	205
5.18	Darstellung von Bahnanlagen in Lageplänen 1 : 1000.....	206
5.18.1	Gleise	206
5.18.2	Nummerierung der Gleise/Strecken	206
5.18.3	Neigungswechsel und Kilometrierung	206
5.18.4	Gleisbogen	207
5.18.5	Grenzzeichen.....	207
5.18.6	Böschungen	208
5.18.7	Brücken.....	209
5.18.8	Gebäude	209
5.19	Trassierung und Linienführung im Lageplan und Höhenplan.....	210
5.19.1	Bogenabsteckung	211
5.19.2	Gleisverziehung im Bogen.....	212
5.19.3	Übergangsbogen mit gerader Überhöhungsrampe (Kubische Parabel als Übergangsbogen)	213
5.19.4	Neigungswechsel.....	214
5.19.5	Übergangsbogen einlegen	215
5.19.6	Bogenweichen konstruieren.....	215
5.20	Berechnungsbeispiele.....	217
5.21	Trassierung und Linienführung für NE-Bahnen sowie Anschlussbahnen.....	221
5.21.1	NE-Bahnen des öffentlichen Verkehrs	221
5.21.2	Anschlussbahnen	224

5.22	Linienführung und Trassierung in Österreich	225
5.22.1	Technische Regeln.....	225
5.22.2	Trassierung in Raumkoordinaten	225
5.22.3	Herkömmliche Trassierung in der Anwendung.....	227
5.22.4	Verwendung von Weichen.....	231
5.22.5	Fortschrittliche Trassierung in der Anwendung	232
6	Eisenbahnbau, lichter Raum und Gleisabstände.....	239
6.1	Technische und rechtliche Vorschriften.....	239
6.1.1	Gesetze, Verordnungen und Richtlinien.....	239
6.1.2	Eisenbahnspezifische Vorschriften und Normen	239
6.2	Umgrenzung des lichten Raumes.....	241
6.2.1	Regellichtraum nach EBO	241
6.2.2	Ermittlung der Grenzlinie und Lichtraumübergänge	243
6.2.3	Bereich „A“	250
6.3	Berechnung der waagerechten und lotrechten Abstände der Eckpunkte des lichten Raumes auf der Bogeninnen- und -außenseite	251
6.4	Gleisabstände.....	251
6.4.1	Gleisabstände nach EBO	251
6.4.2	Gleisabstände auf der freien Strecke und in Bahnhöfen.....	253
6.4.3	Streckenquerschnitte	256
6.4.4	Streckenquerschnitte Österreich	258
6.5	Lichte Höhe und Weite an Straßenüberführungen über Eisenbahnanlagen; Berührungsschutz und Erdung	260
6.5.1	Lichte Höhen	260
6.5.2	Lichte Weiten.....	261
6.5.3	Berührungsschutz und Erdung.....	261
6.6	Gefahrenraum und Sicherheitsraum.....	261
6.7	Anforderungen an den Brand- und Katastrophenschutz auf Schienenwegen	262
6.7.1	Technisches Regelwerk und Literaturhinweise.....	262
6.7.2	Einführung	262
6.7.3	Anwendungsbereich und Übergangsregelungen	263
6.7.4	Rettungsweg	265
6.7.5	Zuwegungen (Zufahrten und Zugang) im Abstand ≤ 1.000 m.....	267
6.7.6	Kompensationsmaßnahmen für größere Abstände von Zuwegungen.....	270

6.7.7	Bauliche Lärm-, Wind- und Sichtschutzanlagen	272
6.7.8	Absturzsicherung auf Stützbauwerken und Brücken	272
6.7.9	Rettungswegausbildung in Trogbauwerken und Tunneln	273
6.7.10	Rettungswege im Bahnhofsbereich, Personenverkehrsanlagen.....	273
6.7.11	Beispiele für Baumaßnahmen an Bestandsstrecken.....	273
6.7.12	Organisatorische Regelungen	274
7	Bauliche Anlagen, Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke	275
7.1	Technische Vorschriften	276
7.2	Definitionen	279
7.3	Bemessung geotechnischer Bauwerke	279
7.3.1	Vertikallasten.....	279
7.3.2	Dynamischer Beiwert	280
7.3.3	Sonstige Einwirkungen.....	280
7.3.4	Ausbreitung im Boden	281
7.3.5	Erddruck.....	282
7.4	Planumsschutzschichten bei bestehenden Strecken.....	283
7.5	Übergangsbereich	286
7.5.1	Planungsgrundlagen	286
7.5.2	Entwässerung der Hinterfüllbereiche	287
7.6	Fahrweggründungen	288
7.6.1	Bodenaustauschverfahren	289
7.6.2	Mechanische und hydraulische Verbesserungsverfahren.....	290
7.6.3	Verbesserte und verfestigte Bodenschichten.....	290
7.7	Stützbauwerke	290
7.7.1	Spundwände	291
7.7.2	Bohrpfahlwände	291
7.7.3	Verfestigte Bodenkörper	292
7.7.4	Trägerbohlwände	292
7.7.5	Rückverankerungen.....	292
7.7.6	Gabionenwände	293
7.7.7	Bewehrte Erde.....	294
7.7.8	Bodenvernagelung.....	294

7.8	Querungen	297
7.8.1	Wellstahlrohre	299
7.8.2	Rohrdurchlässe und Leitungsquerungen in Österreich.....	299
7.9	Entwässerung	300
7.9.1	Bahngräben.....	301
7.9.2	Tiefenentwässerung.....	301
7.9.3	Versickerungsanlagen	301
7.10	Geotextilien, Geokunststoffe.....	302
8	Bahnübergänge	305
8.1	Technische und rechtliche Vorschriften.....	306
8.1.1	Gesetze, Verordnungen und Richtlinien.....	306
8.1.2	Eisenbahnspezifische Vorschriften und Normen	306
8.1.3	Sonstige Vorschriften	307
8.2	Technische und rechtliche Rahmenbedingungen	308
8.2.1	Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) und Eisenbahnkreuzungsgesetz (EKrG)	308
8.2.2	Straßenverkehrsordnung (StVO) und Verwaltungsvorschriften	309
8.2.3	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) und anerkannte Regeln der Technik	310
8.2.4	BÜ an Privatwegen	310
8.3	Sicherungsarten und deren Zuordnung.....	311
8.3.1	Zuordnung der Sicherungsarten (nach EBO)	311
8.3.2	Technische Sicherung	312
8.3.3	Nicht technische Sicherung	316
8.4	Bautechnische und signaltechnische Anlagenteile eines BÜ	318
8.4.1	Geometrische Daten von BÜ.....	318
8.4.2	Berechnung von Sichtflächen an nicht technisch gesicherten BÜ.....	320
8.4.3	Bemessung von BÜ mit technischer Sicherung.....	321
8.4.4	Bauliche Gestaltung des BÜ	322
8.4.5	Räumstrecken, vorgeschaltete Lichtzeichen (vLz).....	328
8.4.6	Eckausrundungen an Straßen, Schleppkurven.....	329
8.4.7	Mittelseln bei BÜ mit Halbschranken	333
8.4.8	Notwendige StVO-Zeichen an BÜ	333
8.4.9	Steuerung bzw. Einschaltung der technischen Sicherung.....	340
8.4.10	Schranken	342
8.4.11	Anordnung von Lichtzeichen.....	343

8.5	Unterlagen für BÜ im Rahmen von Planfeststellung und Bauaufsicht	344
8.6	Kostenteilung nach Eisenbahnkreuzungsgesetz	347
8.6.1	Gesetze, Verordnungen und Richtlinien	347
8.6.2	Neubau einer Kreuzung (§ 11 EKrG)	347
8.6.3	Maßnahmen an bestehenden Kreuzungen (Überführungen) nach § 12 EKrG	347
8.6.4	Erstattung und Ablösung von Erhaltungskosten bei Überführungen, Vorteilsausgleich	348
8.6.5	Änderung eines BÜ (§ 13 EKrG)	349
8.6.6	Kostenmasse und Verfahren	349
8.6.7	Kreuzungsvereinbarung	350
8.7	Beispiel für die Einrichtung einer technischen Sicherung	351
8.8	Regelpläne für Bahnübergänge	356
8.8.1	Straße außerhalb geschlossener Ortschaften (BÜ technisch gesichert)	356
8.8.2	Straße innerhalb geschlossener Ortschaften (BÜ technisch gesichert)	357
8.8.3	Straße außerhalb geschlossener Ortschaften (BÜ nicht technisch gesichert)	358
8.8.4	Straße innerhalb geschlossener Ortschaften (BÜ nicht technisch gesichert)	359
8.8.5	Problemdarstellung Freihaltung der Aufstelllänge (zu den Zusatzplänen A bis C) ...	360
8.8.6	Zusatzplan A: Freihaltung der Aufstelllänge – Lösungen für Rechtsabbiegebeziehung	361
8.8.7	Zusatzplan B: Freihaltung der Aufstelllänge – Linksabbiegebeziehung	362
8.8.8	Zusatzplan C: Freihaltung der Aufstelllänge – Linksabbiegebeziehung (abknickende Vorfahrt)	363
9	Personenverkehrsanlagen	365
9.1	Technische und rechtliche Vorschriften	365
9.1.1	Gesetze und Verordnungen	365
9.1.2	Eisenbahntechnische Vorschriften	365
9.1.3	Sonstige Vorschriften	366
9.2	Bahnhofsarten, betriebliche Infrastrukturplanung	366
9.2.1	Einführung in die Eisenbahninfrastrukturplanung von Eisenbahnknoten	366
9.2.2	Gestaltung von Eisenbahnknoten nach Ril 413.0203	369
9.2.3	Planung von Verkehrsstationen in Österreich	371
9.3	Bahnsteige	371
9.3.1	Nutzlänge der Bahnsteige	372
9.3.2	Höhe der Bahnsteige	373
9.3.3	Bahnsteigkanten, Längs- und Querneigung	375
9.3.4	Bahnsteigbreiten	381

9.3.5	Bahnsteigbeläge	388
9.3.6	Bahnsteigzugänge	388
9.3.7	Bahnsteigausstattungen	396
9.3.8	Bahnsteigdächer.....	397
9.4	Brandschutz in Personenverkehrsanlagen.....	398
9.4.1	Eisenbahntechnische Vorschriften für den Brandschutz	399
9.4.2	Technische Vorschriften für den Brandschutz im allgemeinen bauaufsichtlichen Bereich (Baurecht der Länder).....	404
9.4.3	Brandschutz in oberirdischen Personenverkehrsanlagen.....	404
9.5	Umgang mit gewidmeten Empfangsgebäuden.....	413
9.6	Glasdächer, Überkopfverglasungen, absturzsichernde Verglasungen	415
9.6.1	Glas in der Bauregelliste BRL 2014/1	415
9.6.2	Glas in der Eisenbahnspezifischen Liste technischer Baubestimmungen (Stand 06.2007)	417
9.6.3	Sonstige Regelungen.....	420
9.6.4	Schematische Übersichten für die Anwendung von Glas im Bauwesen.....	420
9.6.5	Einsatzbereiche von sicherheitsrelevanten Verglasungen in Betriebsanlagen der EdB	424
9.6.6	Anwendungsbeispiele in Personenverkehrsanlagen	424
10	Konstruktiver Ingenieurbau.....	431
10.1	Technische Vorschriften	431
10.2	Brückensysteme	441
10.3	Vertikale Einwirkungen aus Eisenbahnverkehr, Lastmodell LM 71 und SW/0, SW/2	443
10.4	Längskraftabtragung	447
10.4.1	Einleitende Systembetrachtung	447
10.4.2	Einflussgrößen	447
10.4.3	Nachweisverfahren	454
10.4.4	FF auf Brücken	456
10.5	Querschnitte von Eisenbahnbrücken.....	464
10.5.1	Regelquerschnitte	464
10.5.2	Lichtraum unter Eisenbahnbrücken.....	470
10.5.3	Querschnittsgestaltung und Bauhöhe von Straßenbrücken	470

10.6	Zusammenstellung von Brückenquerschnitten für Eisenbahnbrücken in Abhängigkeit von Stützweite und Bauart	474
10.6.1	Betonbrücken	474
10.6.2	Stahlbrücken	475
10.6.3	Verbundbrücken	477
10.6.4	Rahmenbauwerke.....	479
10.6.5	Konstruktions- und Bauhöhe von Eisenbahnbrücken mit Beispiel	482
10.7	Fahrbahnübergänge, Übergangskonstruktionen	485
10.7.1	Allgemeine Beschreibung.....	485
10.7.2	Fugenkonstruktionen	486
10.8	Lager	487
10.8.1	Lagertypen	487
10.8.2	Lagerungsarten.....	487
10.8.3	Einbau und Instandhaltung.....	489
10.8.4	Festhaltekonstruktionen	489
10.9	Hilfsbrücken	489
10.9.1	Gründung von Hilfsbrücken.....	491
10.9.2	Auflagerung von Hilfsbrücken.....	492
10.9.3	Bestellung von Hilfsbrücken der DB Netz AG	494
10.9.4	Einbau von Hilfsbrücken.....	494
10.9.5	Hilfsbrücken in Österreich	496
10.10	Schallschutzwände.....	499
10.10.1	Bauarten der Schallschutzwände	499
10.10.2	Bemessung der Schallschutzwände	499
11	Tunnelbau	501
11.1	Technisches Regelwerk.....	501
11.2	Trassierung in Tunneln.....	504
11.3	Tunnelquerschnitte	504
11.3.1	Aerodynamische Einwirkungen	505
11.3.2	Geometrische Randbedingungen.....	507
11.3.3	Grundquerschnitte	508
11.3.4	Musterquerschnitte	508
11.3.5	Mikrodruckwellen – Tunnelknall	511
11.4	Tunnelausstattung	512
11.4.1	Oberleitungstechnik	513
11.4.2	Leit- und Sicherungstechnik.....	513

11.4.3	Elektrotechnik	513
11.4.4	Oberbau	514
11.5	Tunnelbauverfahren	514
11.5.1	Geschlossene Bauweise	514
11.5.2	Tunnel in offener Bauweise	519
11.6	Brandschutz in Tunneln	520
11.7	Abdichtung von Tunneln	527
12	Oberbau	529
12.1	Eisenbahnspezifisches Regelwerk	529
12.2	Allgemeines	538
12.3	Schienen	540
12.3.1	Schienenformen	540
12.3.2	Schienenlängen	541
12.3.3	Übergangsschienen	543
12.4	Schwellen	543
12.4.1	Schwellenteilung	543
12.4.2	Holzschwellen	543
12.4.3	Spannbetonschwellen	544
12.4.4	Stahlschwellen	546
12.4.5	Brückenschwellen	548
12.5	Befestigungsmittel	548
12.6	Bettung	549
12.7	Weichen	551
12.7.1	Weichenschwellen	551
12.7.2	Weichenfahrbahn	552
12.8	Spurweite	553
12.9	Schienenneigung	554
12.10	Feste Fahrbahn	554
12.10.1	Arten der Festen Fahrbahn	555
12.10.2	Oberbautechnische Anforderungen	560

12.11	Oberbau bei nichtbundeseigenen Eisenbahnen sowie in Anschluss-, Werks- und Industriebahnen.....	562
12.11.1	Schienen	562
12.11.2	Bettung und Bettungsquerschnitte.....	563
13	Sonstige Anlagen	565
13.1	Anlagen des Kombinierten Verkehrs (KV-Terminals).....	565
13.1.1	Technische Vorschriften	565
13.1.2	Allgemeines	565
13.1.3	Bauliche Gestaltung.....	566
13.1.4	Finanzierung	586
13.2	Innenreinigungsanlagen	590
13.2.1	Planungsgrundlagen Eisenbahnbetrieb	591
13.2.2	Planungsgrundlagen der Reinigung.....	591
13.2.3	Planungsparameter der Anlagenteile	592
13.2.4	Entsorgung	594
13.2.5	Versorgung	597
13.2.6	Schutzvorrichtungen bei Innenreinigungsanlagen	598
13.3	Rangierbahnhöfe	600
13.3.1	Formen der Rangierbahnhöfe	600
13.3.2	Einfahrgruppe	601
13.3.3	Ablaufanlage	601
13.3.4	Richtungsgruppe	602
13.3.5	Zugbildungsanlage.....	602
13.3.6	Ausfahrgruppe	602
13.3.7	Weitere Anlagen.....	602
13.4	Fahrdynamik	602
13.4.1	Einführung	602
13.4.2	Widerstände des Rad-Schiene-Systems.....	604
13.4.3	Zugkraftdiagramm	606
13.4.4	Fahrdynamische Berechnungen	613
13.5	Schall- und Erschütterungsschutz.....	615
13.5.1	Einführung, Grundlagen	615
13.5.2	Lärmvorsorge bei Neubau und Änderung von Schienenverkehrswegen	619
13.5.3	Lärminderung/-sanierung.....	638
13.5.4	Baustellenlärm	645
13.5.5	Erschütterungsschutz und sekundärer Luftschall	650

14	Signalanlagen	661
14.1	Einleitung	661
14.2	Technisches und rechtliches Regelwerk	661
14.2.1	Rechtliche Vorschriften	661
14.2.2	Anerkannte Regeln der Technik.....	661
14.3	Begriffe, Definitionen	662
14.4	Anlagen der Sicherungstechnik	664
14.4.1	Anlagen der Fahrwegsteuerung	664
14.4.2	Stellwerke, Stellwerksbauarten.....	664
14.5	Anlagen der Fahrwegsicherung – Signalisierung von Zugfahrten.....	666
14.5.1	Vor- und Hauptsignale	666
14.5.2	Formsignale/Lichtsignale nach ESO	666
14.5.3	Signalsysteme	667
14.5.4	Zusatzsignale	670
14.5.5	Anlagen zur Zugsicherung	671
14.6	Signaltechnische Planung.....	674
14.6.1	Sicherungstechnische Planarten	674
14.6.2	Planungsablauf	674
14.7	Auswirkung der signaltechnischen Planung auf die Bautechnik	675
14.7.1	Signalbezeichnung im Lageplan.....	675
14.7.2	Anordnung der Signale	675
14.7.3	Ermittlung des Gefahrpunktabstands	675
14.7.4	Durchrutschweg	676
14.7.5	Durchrutschweg bei gleichzeitiger Ein- und Ausfahrt	678
14.7.6	Aufstellung von Hauptsignalen	678
14.7.7	Vorsignale	680
14.7.8	Zusatzsignale.....	681
14.7.9	Nutzlänge der Gleise.....	683
15	Oberleitungsanlagen	687
15.1	Allgemeines.....	687
15.2	Normative Grundlagen und Vorschriften	687
15.3	Wichtige Begriffe für Oberleitungsanlagen	691
15.4	Stromsysteme der Bahnen.....	692

15.5	Bauarten der Oberleitung.....	693
15.5.1	Einleitung	693
15.5.2	Stromschienenoberleitung	696
15.5.3	Einteilung der Oberleitungen in solche erster und zweiter Ordnung	698
15.5.4	Zusammenwirken zwischen Stromabnehmer und Oberleitung	699
15.6	Bauteile der Oberleitung	700
15.6.1	Ausleger	700
15.6.2	Oberleitungsmast.....	700
15.6.3	Mastgründung	701
15.6.4	Überlappungen von Kettenwerken	703
15.7	Auslegungsfragen und Besonderheiten bei Oberleitungen – Schnittstellen zur Infrastruktur.....	704
15.7.1	Stromabnehmerprofil und freizuhaltender Raum.....	704
15.7.2	Lichte Höhe unter Brücken und im Tunnel.....	705
15.7.3	Lichte Höhe bei Bahnübergängen.....	708
15.7.4	Besonderheiten bei Oberleitungen für Hochgeschwindigkeitsstrecken	708
15.7.5	Besonderheiten bei Oberleitungen für unterirdische S-Bahnen	708
15.7.6	Abstand zwischen der Oberleitung und Bebauung sowie Hindernissen.....	709
15.7.7	Geometrische Anordnung von Oberleitungsanlagen.....	710
15.8	Bahnstromrückführung.....	710
15.9	Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag bei Wechselstrombahnen.....	714
15.9.1	Schutz vor direktem Berühren.....	714
15.9.2	Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag bei indirektem Berühren	717
15.9.3	Maßnahmen zu Bahnerdung, Potenzialausgleich und Rückstromführung.....	721
15.9.4	Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag bei Gleichstrombahnen	728
15.9.5	Rückstromführung und Bahnerdung beim Gemeinschaftsbetrieb von Wechselstrom- und Gleichstrombahnen	729
15.10	Planung und Ablauf von Baumaßnahmen an Oberleitungen.....	730
15.11	Beeinflussungen	732
15.11.1	Allgemeines	732
15.11.2	Beeinflussung durch elektrische und magnetische Felder.....	733
15.11.3	Anforderungen aus Beeinflussung von elektrischen und elektromagnetischen Feldern	733
15.11.4	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	735

16	Bauen und Betrieb	737
16.1	Allgemeines.....	737
16.2	Vorplanungsphase	738
16.3	Betriebs- und Bauanweisung (Betra).....	738
16.3.1	Definition.....	738
16.3.2	Verantwortliche, Berechtigte	739
16.4	Langsamfahrstellen (La) im Zusammenhang mit Baumaßnahmen	741
16.5	Verzeichnis der Langsamfahrstellen	744

Anhänge

1	Eisenbahnspezifische Liste Technischer Baubestimmungen (ELTB).....	747
2	Eisenbahnspezifische Bauregellisten (EBRL).....	750
3	Auszug aus Planfeststellungsrichtlinien des EBA Ausgabe 01/2012.....	754
4	Gliederung des Erläuterungsberichts zum Gesamtentwurf.....	758
5	Checkliste für den Antrag einer Unternehmensinternen Genehmigung (UiG) zu einer Infrastrukturmaßnahme	761
6	TSI-Parameter und europäisches/nationales Regelwerk	763

Stichwortverzeichnis	785
----------------------------	-----

Abkürzungsverzeichnis	807
-----------------------------	-----

Autorenvitaen.....	815
--------------------	-----

Inserentenverzeichnis	816
-----------------------------	-----

1 Gesetzliche Grundlagen und Organisation von DB AG, Eisenbahn-Bundesamt, Eisenbahn-Cert und ÖBB

1.1 Rechtliche Vorschriften

2008/57/EG Änderungen: 2009/131/EG 2011/18/EU 2013/9/EU 2014/38/EU 2014/106/EU	Richtlinie 2008/57/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17.06.2008 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Gemeinschaft, veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Union, L 191/1 vom 18.07.2008 mit folgenden Neufassungen: 2009/131/EG Änderung Anhang VII 2011/18/EU Änderung der Anhänge II, V und VI 2013/9/EU Änderung von Anhang III 2014/38/EU Änderung von Anhang III 2014/106/EU Änderung der Anhänge V und VI
884/2004/EG	Entscheidung Nr. 884/2004/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 zur Änderung der Entscheidung Nr. 1692/96/EG über gemeinschaftliche Leitlinien für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes, EG-Amtsblatt Nr. L 201 vom 07/06/2004 S. 0001–0055
881/2004/EG	Verordnung (EG) NR. 881/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 zur Errichtung einer Europäischen Eisenbahnagentur (Agenturverordnung), EG-Amtsblatt Nr. L 164 vom 30/04/2004 S. 0001–0043
2004/49/EG Änderungen: 2008/110/EG	Richtlinie 2004/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. April 2004 (Richtlinie über die Eisenbahnsicherheit), EG-Amtsblatt Nr. L 164 vom 30/04/2004 S. 0044–0113
TEIV Änderungen: 1. Änderung	Verordnung über die Interoperabilität des transeuropäischen Eisenbahnsystems (Transeuropäische Eisenbahn-Interoperabilitätsverordnung – TEIV) vom 05.07.2007 (BGBl. T.I, S. 1305 ff.), geändert durch dritte Verordnung zur Änderung der Transeuropäische-Eisenbahn-Interoperabilitätsverordnung vom 19.11.2014 (BGBl. I S. 1791ff.)
VW BAU 4.53 VW BAU STE 4.6	Verwaltungsvorschrift über die Bauaufsicht im Ingenieurbau, Oberbau und Hochbau, Ausgabe mod. Bauaufsicht, herausgegeben vom Eisenbahn-Bundesamt, Version 4.53, 01.07.2013, ebenso „Verwaltungsvorschrift über die Bauaufsicht über Anlagen der STE“, Stand 01.08.2014
VW Überwachung	Verwaltungsvorschrift über die Überwachung der Erstellung und Instandhaltung von IOH- und STE-Anlagen, Version 1.0, 01.01.2014, herausgegeben vom Eisenbahn-Bundesamt
PlaFe-Rili	Planfeststellungsrichtlinie des Eisenbahn-Bundesamtes, Stand 18.07.2012, Ausgabe 01/2012
GG	Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23. Mai 1949 (BGBl. S. 1), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 23.12.2014 (BGBl. I, S. 2438)
ENeuOG	Eisenbahnneuordnungsgesetz vom 27.12.1993 (BGBl. I S.2), zuletzt geändert durch Art. 16 Abs. 12 des Gesetzes vom 19.10.2013 (BGBl. I S. 3838)
BEVVG	Bundeseisenbahnverkehrsverwaltungsgesetz (BEVVG) vom 27.12.1993 (BGBl. I S. 2378, 2394), zuletzt geändert durch Art. 4 Abs. 124 des Gesetzes vom 07.08.2013 (BGBl. I. S. 3154)
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) vom 27.12.1993 (BGBl. I S. 2378, 2396, 1994 I S. 2439), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. Mai 2015 (BGBl. I S. 824) geändert worden ist
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 08.05.1967 (BGBl. II S. 1563), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 25.07.2012 (BGBl. I S. 1703)
BSWAG	Bundesschienenwegeausbaugesetz vom 15.11.1993 (BGBl. I S. 1874), zuletzt geändert durch Artikel 309, 9. Zuständigkeitsanpassungsverordnung vom 31.10. 2006 (BGBl. I S. 2407, 2448)

	Gesetz zur Beschleunigung von Planungsverfahren für Infrastrukturvorhaben vom 09.12.2006 (BGBl. I S. 2833), geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 9. Januar 2008 (BGBl. I S. 24 (Nr. 2))
ESiV	Verordnung über die Sicherheit des Eisenbahnsystems (Eisenbahn-Sicherheitsverordnung – ESiV) vom 05.07.2007 (BGBl. I S. 1305, 1318), geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 29.04.2011 (BGBl. I S. 705)
EUV	Eisenbahn-Unfalluntersuchungsverordnung vom 05.07.2007 (BGBl. I S. 1305, 1319)
BEGebV	Verordnung über die Gebühren und Auslagen für Amtshandlungen der Eisenbahnverkehrsverwaltung des Bundes vom 27.03.2008 (BGBl. I S. 546), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 11.07.2014 (BGBl. I S. 1047)

1.2 Bahnreform zum 1.1.1994

Der 1.1.1994 war mit der Strukturreform der Deutschen Bahnen ein Wendepunkt in der über hundertfünfzigjährigen Eisenbahngeschichte Deutschlands. Aufgrund verkehrspolitischer Rahmenbedingungen, finanzieller Engpässe der öffentlichen Hand und des im Rahmen des europäischen Binnenmarkts geforderten freien Zugangs auf die Schienenwege sollte sich der Staat auf seine hoheitlichen Aufgaben konzentrieren. Die Vorhaltung der Eisenbahninfrastruktur sowie das Erbringen von Verkehrsleistungen wurde unter dem Dach einer Aktiengesellschaft privatisiert.

Auf Empfehlung der *Regierungskommission zur Neuordnung der Deutschen Bahnen* hat der Bundestag mit der Zustimmung des Bundesrats – einhergehend mit einer Grundgesetzänderung (siehe Bild 1.1) – am 27.12.1993 das *Eisenbahnneuordnungsgesetz (ENeuOG)* als Artikelgesetz verabschiedet. Im ENeuOG sind enthalten u. a.

1. das *Allgemeine Eisenbahngesetz (AEG)*,
2. das *Gesetz über die Gründung einer Deutschen Bahn AG (DBGrG)*,
3. das *Gesetz über die Eisenbahnverkehrsverwaltung des Bundes (BEVVG)* und
4. notwendige Änderungen in der *Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO)* und in anderen Bundesgesetzen und -verordnungen.

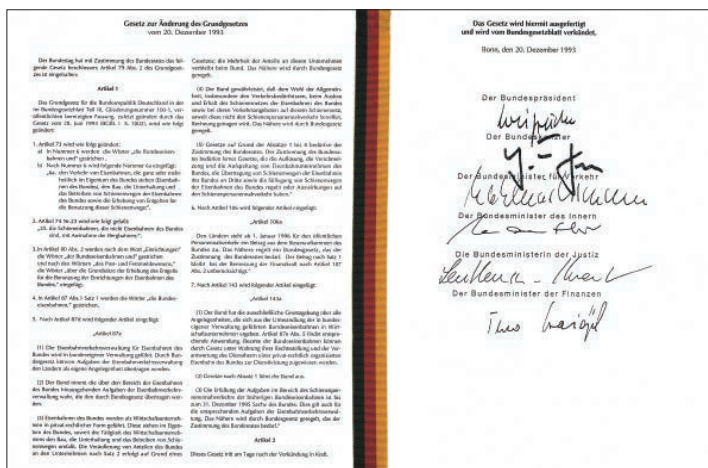


Bild 1.1: Gesetz zur Änderung des Grundgesetzes

Aus der *Deutschen Bundesbahn* und der *Deutschen Reichsbahn* als Sondervermögen des Bundes sind die drei Säulen

1. *Deutsche Bahn AG (DB AG)*,
2. *Bundeseisenbahnvermögen (BEV)* und
3. das *Eisenbahn-Bundesamt (EBA)*

hervorgegangen (siehe Bild 1.2).¹⁾

Der Prozess der Bahnreform

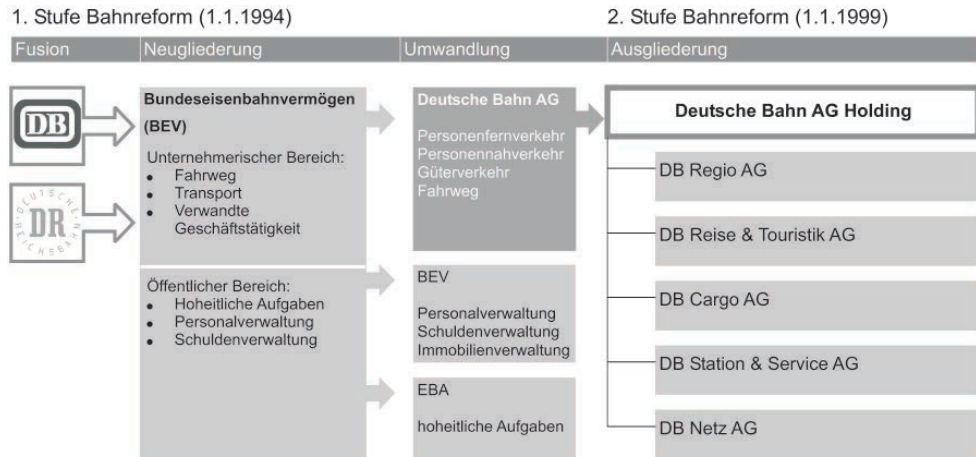


Bild 1.2: Strukturreform der Deutschen Bahnen¹⁾

Die Prozesse beim Bau und bei der Instandhaltung von Eisenbahnbetriebsanlagen, die Funktion der *Deutschen Bundesbahn* und der *Deutschen Reichsbahn* als „bauende Behörden“ und das Zusammenspiel zwischen der Bahn als Auftraggeber und den anderen am Bau Beteiligten waren geregelt und über Jahrzehnte eingeübt. Während die *DB AG* für die Planung, die Vergabe, den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung der Eisenbahninfrastruktur sowie für die Abwicklung der Eisenbahnverkehrsleistungen verantwortlich zeichnet, wurden dem *EBA* nach §3 *BEVVG* u. a.

1. die Planfeststellung für die Schienenwege der Eisenbahnen des Bundes,
 2. die Ausübung der Eisenbahnaufsicht einschließlich der technischen Aufsicht und der Bauaufsicht für die Betriebsanlagen der Eisenbahnen des Bundes (z. B. *DB AG*),
 3. die Ausübung hoheitlicher Befugnisse nach Maßgabe anderer Gesetze und Verordnungen und
 4. die Vorbereitung und Durchführung von Finanzierungsvereinbarungen
- übertragen.

Die bislang in der *Deutschen Bundesbahn* und in der *Deutschen Reichsbahn* als Behördenbahn vereinigte Kompetenz als Wirtschaftsunternehmen und Genehmigungsbehörde wurde getrennt.

1) Die Bezeichnungen in Bild 1.2 stellen den Stand zum 1.1.1999 dar.

1.3 Organisation, Aufbau und Aufgaben der Deutschen Bahn AG

1.3.1 Holding, Konzern

1.3.1.1 Struktur

Die *Deutsche Bahn AG* war nach dieser ersten Stufe der Bahnreform zunächst eine Gesellschaft, in der die verschiedenen Sparten unterschiedlichen Geschäftsbereichen zugewiesen waren. So gab es die Geschäftsbereiche Fahrweg, Personenbahnhöfe, Güterverkehr, Regio, Fernverkehr, Traktion und Werke.

Innerhalb der nächsten Jahre wurde dann die Struktur im Rahmen der 2. Stufe der Bahnreform nach dem *DBGrG* in die sogenannten fünf Führungsgesellschaften umgewandelt, die sich als eigenständige Aktiengesellschaften unter einer Konzernholding gründeten. So entstanden zum 1.1.1999 die *DB Netz AG*, die *DB Station & Service AG*, die *DB Reise & Touristik AG*, die *DB Regio AG* und die *DB Cargo AG*. Daneben wurden viele Bereiche in die Selbständigkeit entlassen, entweder als 100 %-Tochter einer Führungsgesellschaft oder der Holding oder als Beteiligung ebenfalls einer Führungsgesellschaft oder der Holding.

Diese Struktur besteht im Grundsatz noch heute, obwohl sich die einzelnen Gesellschaften aufgrund von Kooperationen bzw. internen Umstrukturierungen teilweise andere Namen zugelegt haben.

Die heutige *Deutsche Bahn Gruppe* umfasst ca. 160 Gesellschaften und Beteiligungen für den Bereich der Bahninfrastruktur, Eisenbahnverkehrsunternehmen, Logistikunternehmen und dazugehörigen Dienstleistern.

Die *Deutsche Bahn AG* ist derzeit in zwei große Führungsbereiche unterteilt, die Infrastruktur mit den Geschäftsfeldern *DB Netze Fahrweg*, *DB Netze Personenbahnhöfe* und *DB Netze Energie* und die *DB Mobility Logistics* mit den Geschäftsfeldern *DB Bahn Fernverkehr*, *DB Bahn Regio*, *DB Arriva*, *DB Schenker Rail*, *DB Schenker Logistics* und *DB Dienstleistungen*. Daneben existieren mehrere Bereiche für sogenannte Gruppen- und Servicefunktionen, die im Auftrag der Führungsgesellschaften tätig werden bzw. für diese Allgemeinfunktionen wahrnehmen.²⁾

In diesen Gruppen- und Servicefunktionen befindet sich u.a. der Vorstandsbereich Technik Systemverbund und Dienstleistungen.

Die im Rahmen der 1. Stufe der Bahnreform gegründete *DB Cargo AG* wurde 2003 in die *Railion Deutschland AG* umbenannt und firmiert heute unter *DB Schenker Rail* und *DB Schenker Logistics*, die international tätig sind. Weltweit rangiert diese Gruppe an zweiter Position.

Zum Personenverkehr gehören die Gesellschaften *DB Fernverkehr AG*, *DB Regio AG* und *DB Arriva AG*. Die *DB Regio AG* umfasst die eigenständigen Regionalverkehrsgesellschaften und die darin integrierten S-Bahn-Gesellschaften, einschließlich der *S-Bahn Berlin GmbH* und *S-Bahn Hamburg GmbH*. Zur *DB Fernverkehr AG* gehören die Fernverkehrsprodukte wie ICE und IC sowie die *DB Autozug GmbH*, die die Autoreisezüge sowie die Schlaf- und Liegewagenzüge betreibt. Auch die *CityNightLine CNL AG* mit Firmensitz in Zürich gehört zur *DB Fernverkehr AG*.

2) Zurzeit erfolgt bei der *DB AG* eine Organisationsänderung. Demzufolge wurden im ersten Schritt zum 1.7.2015 die Projektorganisationen von *DB ProjektBau* den EIU zugeschrieben und in einem zweiten Schritt zum Ende 2015 die Planungs- und Überwachungskapazitäten mit *DB International* zu einer gemeinsamen Organisation verschmolzen. Siehe hierzu auch Kap. 1.3.2.1 und 1.3.3.

Vorstand DB AG							
Vorsitzender	Finanzen/ Controlling	Compliance, Datenschutz, Recht und Konzernsicherheit	Personal	Technik			Infrastruktur und Dienstleistungen

Vorstand DB Mobility Logistics AG							
Vorsitzender	Finanzen/ Controlling	Compliance, Datenschutz, Recht und Konzernsicherheit	Personal	Technik	Personenverkehr	Transport und Logistik	Dienstleistungen
					DB Bahn Fernverkehr	DB Schenker Rail	DB Netze Fahrweg
					DB Bahn Regio	DB Schenker Logistics	DB Netze Personenbahnhöfe
					DB Bahn Vertrieb		DB Netze Energie
					Arriva		DB International
							DB Netze Dienstleistungen

Gruppenfunktion							
Servicefunktionen							

Bild 1.3: Konzernstruktur (Stand 1.1.2014)²⁾

Diese Eisenbahnverkehrsunternehmen haben im Allgemeinen keine eigene Eisenbahninfrastruktur, außer z.B. innerhalb ihrer Werksanlagen, Inspektions- und Wartungsanlagen für Wagons und Triebfahrzeuge, sind aber direkt in Bauleistungen als Transporteure oder sonstige Beteiligte involviert. Als sogenannte „Infrastruktur habende“ EVU fallen sie auch unter die Regelungen zu planungsrechtlichen Verfahren und der Überwachung der Erstellung und Instandhaltung durch das *Eisenbahn-Bundesamt*.

Weitere Daten und Informationen zur *Deutschen Bahn AG* und ihren Beteiligungen sind im Internet unter www.deutschebahn.com zu erfahren, Reiseinformationen können unter www.bahn.de abgefragt werden.

1.3.1.2 Bereich Technik Systemverbund und Dienstleistungen

Im Bereich Technik, Systemverbund und Dienstleistungen wurden die Entwicklungsbereiche des Systems Schienenverkehr in die *DB Systemtechnik GmbH* ausgegliedert. Hier werden neue Verfahren und Systeme für Schienenfahrzeuge und die Infrastruktur entwickelt, begleitet und geprüft.

Das Geschäftsfeld Dienstleistungen umfasst die sechs verschiedenen Bereiche *DB Fahrzeuginstandhaltung*, *DB Systel*, *DB Services*, *DB Fuhrpark*, *DB Kommunikationstechnik* und *DB Sicherheit*.

Präqualifikation

Für den Bereich der Planung von Bauvorhaben hat die *Deutsche Bahn AG* bundesweit als erster großer Bauherr flächendeckend und für praktisch alle Ingenieurbereiche das System der Präqualifikation als Qualitätssicherungsmaßnahme eingeführt.

Bei der Präqualifikation müssen die sich beteiligenden Anbieter ihre Kompetenz für die ausgeschriebenen Aufgaben nachweisen. Hierbei wird einerseits die fachliche Kompetenz mit dem Nachweis des Fachwissens und erfolgreich ausgeführter Maßnahmen als Präferenz abgefragt. Daneben werden ergänzend die wirtschaftlichen Hintergründe des Anbieters und seine Leistungsfähigkeit überprüft.

Die Präqualifikation erfolgt in mehreren Stufen, bei denen entsprechende Unterlagen abgefordert und bewertet werden. Nach erfolgreicher Präqualifikation werden die Anbieter ohne weitere Prüfung an den Ausschreibungen beteiligt, sie gehören damit zu den Anbietern, deren Produkte die Qualitätsanforderungen der *DB AG* erfüllen oder übertreffen. Damit kann bei Angeboten dieser Anbieter von vornherein ein Qualitätsstandard unterstellt werden, dem jeder Auftraggeber innerhalb der *Deutschen Bahn AG* vertrauen kann.

In Audits wird dieser Qualitätsstand regelmäßig abgefragt, um auch eine gleichbleibende Qualität sicherzustellen.

Güteüberwachung

Im Vorstandsbereich Systemverbund ist außerdem die Güteüberwachung angesiedelt. Die Eisenbahnen haben bereits seit ihrer Gründung vor mehr als 150 Jahren aufgrund ihrer Besonderheit als eigenständiger Verkehrsträger sehr intensiv auf die Qualitätsanforderungen geachtet und vor allem im Bereich des Stahlbaus eine umfangreiche Grundlagenforschung für die einzelnen Bauarten und ihre Besonderheiten geleistet.

Somit ist ein Schwerpunkt die Güteüberwachung bei Stahlbauteilen. Der Werkstoff Stahl ist der Grundwerkstoff im Bereich des Systems Eisenbahn, sei es als Grundmaterial für die Schienen, für Fahrzeuge oder für Brückenbauwerke. In allen Bereichen hat die Eisenbahn Maßstäbe gesetzt. Die *Deutsche Bahn AG* und ihre Vorgängerorganisationen waren maßgebend an den Entwicklungen und dem aktuellen Stand der Technik beteiligt.

Um die Qualität von Stahlbrücken aufgrund der eisenbahnspezifischen dynamischen Belastungen zu gewährleisten, wurde eine Güteüberwachung eingerichtet, um das Grundmaterial von der Schmelze bis zum Endbauteil sowohl hinsichtlich Produktqualität als auch Fertigungsverfahren zu überwachen.

So gehen heute die Güteüberwacher der *Deutschen Bahn AG* in die Stahlwerke und lassen sich die Schmelzprotokolle einzelner Chargen zeigen, die als Rohmaterial für Stahlbrücken vorgesehen sind. Die entsprechend gewalzten Profile werden weiteren Prüfungen unterzogen und bei Abnahme entsprechend gekennzeichnet. Gleiches gilt für Bleche und andere Produkte.

Neben dem Material werden auch die Verarbeiter zusätzlichen Prüfungen und Kontrollen unterzogen, um die geforderten Qualitäten zu erreichen. Diese Anforderungen haben teilweise sicherheitliche, teilweise auch unternehmerische Gründe und sind daher in unterschiedlicher Weise geregelt.

Die Güteüberwachung begleitet das Material weiter zu den Verarbeitern und überwacht hier zusätzlich zur Qualitätssicherung der Verarbeiter die weitere Bearbeitung. Die Güteüberwachung begleitet so das Bauteil letztendlich bis zum Einbauort, wo die Bauüberwachung als letztes Glied in der Qualitätssicherungskette das Produkt mit einer Eingangskontrolle entgegennimmt und dann an seinem endgültigen Platz einbauen lässt.

Es hat sich leider in den letzten Jahren gezeigt, dass die in vielen Wirtschaftsbereichen, auch der Eisenbahn, Einzug gehaltene Eigenüberwachung der Unternehmer nicht in allen Fällen den begründeten hohen Ansprüchen der Eisenbahnen gerecht wird. Daher kann im Ergebnis festgestellt werden, dass die Präqualifikation in Verbindung mit der baubegleitenden Güteüberwachung durch die *DB AG* das Optimum darstellt.

1.3.2 Geschäftsfeld DB Netze Fahrweg

Im Geschäftsfeld *DB Netze Fahrweg* befinden sich die Schieneninfrastrukturgesellschaften der *Deutschen Bahn* – diese sind die *DB Netz AG*, die *DUSS GmbH*, die *DB Fahrwegdienste GmbH* und die *DB RegioNetz Infrastruktur GmbH*.

1.3.2.1 DB Netz AG

Die *DB Netz AG* wurde aus dem Geschäftsbereich Fahrweg zum 1.1.1999 gegründet und in das Handelsregister beim Registergericht in Frankfurt am Main eingetragen. Zur *DB Netz AG* gehören die sogenannten Betriebsanlagen, die zur Führung des Eisenbahnbetriebs notwendig sind, also u. a. die gesamte Schieneninfrastruktur einschließlich der in Anspruch genommenen Grundstücke, aber auch die dazu notwendigen Gebäude und sonstigen Anlagen, wie Stellwerks- und andere Betriebsgebäude, Kanalnetze sowie Zufahrten und Wege. Zur Definition von Betriebsanlagen siehe *Planfeststellungsrichtlinie* [1] bzw. Anhang 3.

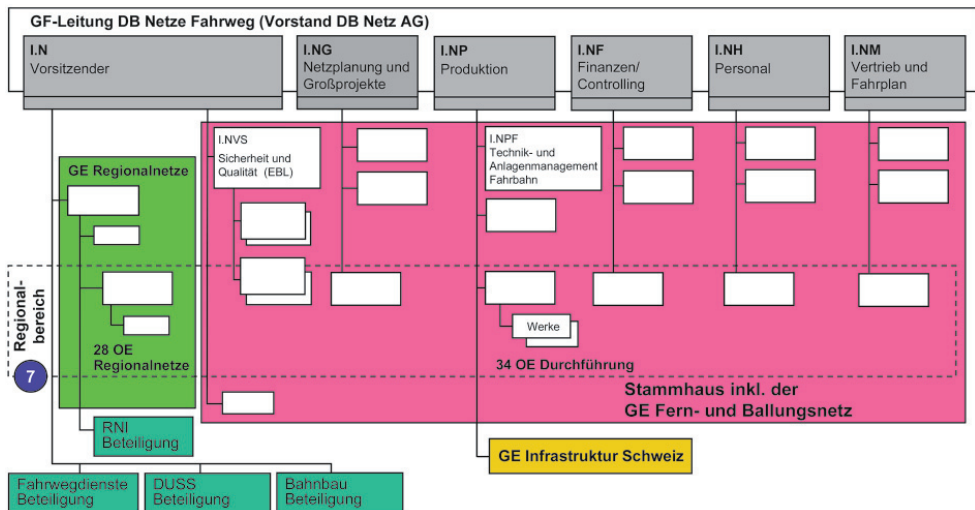


Bild 1.4: Struktur DB Netz AG – Zentrale

Die *DB Netz AG* bildet den Unternehmensbereich Fahrweg der *Deutschen Bahn AG* und ist damit direkt in der Holding vertreten. Sie besteht aus einer Zentrale in Frankfurt am Main und bundesweit sieben Regionalbereichen (siehe Bild 1.4). Der Regionalbereich Nord ist beheimatet in Hannover, Regionalbereich Ost in Berlin, Regionalbereich West in Duisburg, Regionalbereich Mitte in Frankfurt am Main, Regionalbereich Südost in Leipzig, Regionalbereich Südwest in Karlsruhe und Regionalbereich Süd in München. Die Regionalbereiche selbst haben darüber hinaus derzeit weitere 34 Produktionsstandorte in der Region, um so einen möglichst direkten und schnellen Kontakt vor Ort zu ermöglichen.

Aufgrund der mit der Gründung der *Deutschen Bahn AG* verbundenen Regionalisierung des Schienenpersonennahverkehrs hat sich beim Schienennetz eine Teilung in die beiden Geschäftseinheiten (GE) Fern- und Ballungsnetz sowie Regionalnetze ergeben. Das Fern- und Ballungsnetz verbindet die Fernziele und Ballungszentren und wird von schnellen bis sehr schnellen Zügen benutzt, während die Regionalnetze die Strecken ins Umland und die Stadtverkehre umfassen.

Mitarbeiter	43.382
Betriebsleistungen (in Mio. Trassenkilometer)	
Konzerninterne Kunden	1.043
konzernexterne Kunden.....	261,0
Insgesamt.....	1.044
Betriebslänge	
insgesamt.....	33.426
davon elektrisch betrieben (km)	19.994
Länge aller Gleise (km).....	61.386
Zahl der Weichen und Kreuzungen	69.145
Zahl der Personenbahnhöfe und Haltepunkte	5.676
Stellwerke insgesamt.....	3.095
davon elektronisch.....	424
Bahnübergänge insgesamt	18.699 ¹⁾
Tunnel	
insgesamt.....	701
Länge insgesamt (km).....	509
Länge des längsten Tunnels (m).....	10.779
Eisenbahnbrücken (DB AG)	24.995

1) Ende 2012

Bild 1.5: Zahlen und Fakten der DB Netz AG zum 31.12.2014 (Quelle: überwiegend www.db.de)

Für die deutschen Strecken auf Schweizer Gebiet wurde eine eigene *GE Infrastruktur Schweiz* geschaffen.

Dem Fern- und Ballungsnetz sind auch die Zugbildungs-/behandlungsanlagen sowie das Immobilienmanagement für die Immobilien der *DB Netz AG* zugeordnet.

Für das Fern- und Ballungsnetz ist die Finanzierung aus den Trassenpreisen in Verbindung mit den Bundesmitteln nach *BSWAG* u. a. in Programmen sicherzustellen; bei den Regionalnetzen sind ebenfalls die Trasseneinnahmen mit den Unterstützungen der zuständigen Bundesländer für die Finanzierung zu verwenden. Dies kennzeichnet in vielen Bereichen die derzeitige Problematik, da nur bei vorliegenden Bestellungen der Bundesländer oder ihrer beauftragten Organisationen die Regionalnetze unterhalten werden können.

Daneben besitzt die *DB Netz AG* Beteiligungen an der *DB Bahnbau GmbH*, der *Deutschen Umschlaggesellschaft Schiene-Straße (DUSS) mbH* und der *DB RegioNetz Infrastruktur GmbH (RNI)*. Bei der *DB Bahnbau GmbH* sind die operativen Gesellschaften zur Instandhaltung der Schieneninfrastruktur zusammengefasst (siehe auch Kapitel 1.3.4.3)

In den Regionalbereichen der *DB Netz AG* werden ebenfalls die beiden unterschiedlichen Netze abgebildet, wobei die Regionalnetze sich anhand der örtlich bestehenden Zuordnungen weiter unterteilen zu Verkehrsverbünden oder anderen Regionalstrukturen; hier gibt es gegenwärtig 30 OE. Die Struktur eines Regionalbereiches kann Bild 1.6 entnommen werden.

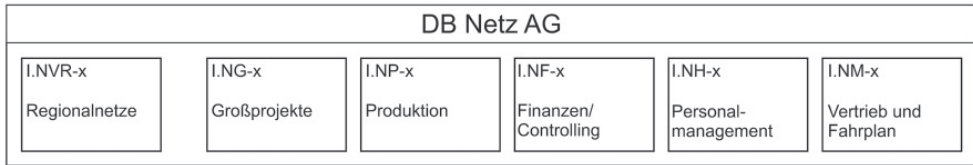


Bild 1.6: Aufbaustruktur Regionalbereich DB Netz AG

Zum 1.2.2015 wurden (siehe Bild 1.6) zunächst die bisher zentral zugeordneten Großprojekte auch regional organisatorisch abgebildet. Im Weiteren ergab sich zur effizienten Umsetzung des massiv steigenden Projektvolumens im Bestandsnetz (*LuFV II*) und im Bedarfsplan in 2015 eine Weiterentwicklung der Organisationsstrukturen im Ressort Infrastruktur und Dienstleistungen. Ziel ist es, die Projektabläufe zu optimieren und Risiken in der Projektabwicklung zu vermeiden. Dazu werden die Erstellerfunktionen bei den Eisenbahninfrastrukturunternehmen gebündelt und die *DB ProjektBau* mit *DB International* verschmolzen.

In einem ersten Schritt werden zum 1.7.2015 die Erstellerfunktionen (Projektleitungen, Ausschreibung, Vergabe und Durchführung von Bauvorhaben) aus der *DB ProjektBau* herausgelöst und den EIU *DB Netz* und *DB Station & Service* zugeschieden. Die Planungskompetenzen, die Bauüberwachungs-, Prüfungs- und Abnahmekompetenzen (BÜB, Planprüfer, Abnahmeprüfer) verbleiben zunächst bei *DB ProjektBau*. In einem zweiten Schritt werden voraussichtlich im März 2016 (rückwirkend zum 1.1.2016) diese Ressourcen mit der *DB International* in einem neuen Unternehmen mit dem Arbeitstitel „*DB Engineering & Consulting*“ verschmolzen. Dieses soll frei am Markt agieren, vergleichbar mit Ingenieur- und Planungsbüros.

Mit diesen Organisationsänderungen versprechen sich *DB Netz* und *DB Station & Service* die Reduzierung der vorhandenen Schnittstellen zwischen der bisher bei den EIU angesiedelten Aufgabenstellung (Bauherrenvertretung) und der Planung, Vergabe und Ausführung von Bauvorhaben (bisher bei *DB ProjektBau*), die bei allen Großprojekten und auch bei größeren Bauvorhaben im Bestandsnetz galt. Im gleichen Zuge müssen die bisher bei *DB Netz* für den Instandhaltungsbereich und kleineren Ersatzmaßnahmen gebündelten Kompetenzen für Bauherrenaufgabe **und** Realisierung von Bauvorhaben mit den bisher bei *DB ProjektBau* für größere Bauvorhaben „ausgelagerten“ Ressourcen so verknüpft werden, dass die neu hinzukommenden Personale (bundesweit ca. 2.200 allein für *DB Netz*, ca. 100 für *DB Station & Service*) und die in der Organisationseinheit Großprojekte vorhandene Bauherrenfunktion ohne Reibungsverluste verschmelzen. Hierzu haben die Regionalbereiche bei *DB Netz* im Rahmen der grundsätzlichen organisatorischen Festlegungen einen gewissen Gestaltungsspielraum.

Für die Planung und Durchführung von Baumaßnahmen in den sieben Regionalbereichen (Region x mit $x = 1, \dots, 7$) bedeutet dies, siehe Bild 1.7, im Einzelnen Folgendes:

1. Während die Organisationseinheit Großprojekte (I.NG-x) grundsätzlich für die Bedarfsplanvorhaben nach *BSWAG* verantwortlich zeichnet, werden in der Produktion (I.NP-x) in der Regel die Bestandsnetzvorhaben im Fern- und Ballungsnetz mit Finanzierung aus der *LuFV II* sowie Maßnahmen aus der Instandhaltung (kleine Instandsetzung sowie Inspektion, Wartung und Entstörung) verantwortet. Die Verantwortung für Baumaßnahmen in den Regionalnetzen werden in der Organisationseinheit Regionalnetze (I.NVR-x) oder in ausgegründeten RNI (siehe Bilder 1.4 und 1.6) wahrgenommen.
2. Bestandsnetzvorhaben im Fern- und Ballungsnetz werden entweder bei größeren Vorhaben mit einer eigenen Projektorganisation (grau hinterlegt, z.B. SE Berlin-Rostock) oder bei zeitlich und in der Aufgabenstellung vergleichbaren Projekten in sogenannten Portfolios

Entwerfen von Bahnanlagen steht für das Planen von Eisenbahnbetriebsanlagen bei Neubau, Umbau und Instandhaltung von Eisenbahninfrastruktur, beginnend mit ersten Studien für die Raumordnung über den Entwurf für Finanzierung und Planfeststellung bis hin zur Ausführungsplanung.

Dieses Buch bildet den aktuellen Stand des bahntechnischen Regelwerks für Deutschland und teilweise auch für Österreich ab, ergänzt um einen Ausblick auf zu erwartende technische und rechtliche Entwicklungen. Darüber hinaus enthält es wertvolle Informationen über effektive Planungs- und Genehmigungsverfahren.

Die Autoren sind im Eisenbahnbereich bekannte, kompetente Kenner der Materie und machen dieses Buch zu einem unverzichtbaren Kompendium für die Praxis des Eisenbahnbaus.

Das Handbuch richtet sich an planende und ausführende Bauingenieure und Architekten sowie an Studierende an den deutschsprachigen technischen Universitäten und Fachhochschulen. Es bietet alle notwendigen Informationen und Tipps, beispielsweise zu Linienführung, Oberbau, Eisenbahnbrückenbau, Erdbau, Tunnelbau, Bahnübergängen, Container-Terminals, Schall- und Erschütterungsschutz.

Da das Eisenbahnwesen ein äußerst komplexes technisches System darstellt, werden auch die wesentlichen Anforderungen beschrieben, die sich aus weiteren beteiligten Fachbereichen wie Signalanlagen, Oberleitung und Schnittstelle zum Fahrzeug ergeben.

In der 3., vollständig überarbeiteten Auflage wurden die neuen aktuellen europäischen Regelungen sowie weitere umfangreiche Erläuterungen zum Eisenbahnbau in Österreich aufgenommen.

ISBN 978-3-7771-0457-7



9 783777 104577